

рис. 1. Зависимости коэрцитивной силы (кривые 1) и поля обменного смещения (кривые 2) от толщины антиферромагнитных слоёв: а - Fe₅₀Mn₅₀; б - Ni₃₀Mn₇₀

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России, проект RFMEFI57815X0125.

Список публикаций:

- [1] Giri S, Patra M., Majumdar S. Exchange bias effect in alloys and compounds// J.Phys.: Condens. Matter 23 (2011) 073201 (23pp).
 [2] Coehoorn R. Handbook of Magnetic Materials, Ed. by K. H. J. Buschow (North Holland, Amsterdam, 1999), V. 15, pp. 1–198

Бесконтактный магнитоэлектрический датчик тока

Леонтьев Виктор Сергеевич

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Бичурин Мирза Имамович, д.ф.-м.н.

Viktorsergeevich.novsu@gmail.com

В последние годы проявляется большой интерес к бесконтактным датчикам разного типа. Одним из таких типов датчиков является бесконтактный датчик тока, основанный на прямом магнитоэлектрическом (МЭ) эффекте. Прямой МЭ эффект – это результат взаимодействия магнитострикционной и пьезоэлектрической фаз компонентов, т.е. электрическая поляризация индуцируется внешним переменным магнитным полем [1]. В качестве чувствительного элемента датчика применяется магнитострикционно-пьезоэлектрическая слоистая структура на основе пьезокерамики ЦТС с размерами 30x10x0.5мм и сплава Метглас, соответствующего размера [2]. Такая композитная структура по чувствительности приближается к СКВИД-системам и значительно превосходит по показателям чувствительности и радиационной стойкости сенсоры на эффекте Холла.

В работе обсуждается бесконтактный МЭ датчик постоянного тока. Конструкция датчика включает в себя: корпус; модулирующую катушку, предназначенную для создания переменного магнитного поля. В модулирующую катушку установлен чувствительный элемент, свободно закрепленный. Принцип работы МЭ датчика тока заключается в следующем: при протекании постоянного тока в измеряемом проводнике создается постоянное магнитное поле. Модулирующая катушка, подключенная к генератору переменных сигналов, создает переменное магнитное поле. В результате на чувствительном элементе происходит индуцирование ЭДС. Полученную величину ЭДС, наблюдаем непосредственно на осциллографе. На рис.1 представлена экспериментальная выходная характеристика с линейностью 2%

Измерения проводились на измерительном стенде, который включал в себя: источник питания Keysight E3631A; генератор сигналов HAMEG HMF2550 и осциллограф HAMEG HMO722. Чувствительность датчика составляет 0,512 мВ/А. В дальнейшем планируется повышение чувствительности методом подбора оптимальных параметров для данного типа датчика и миниатюризация устройства.

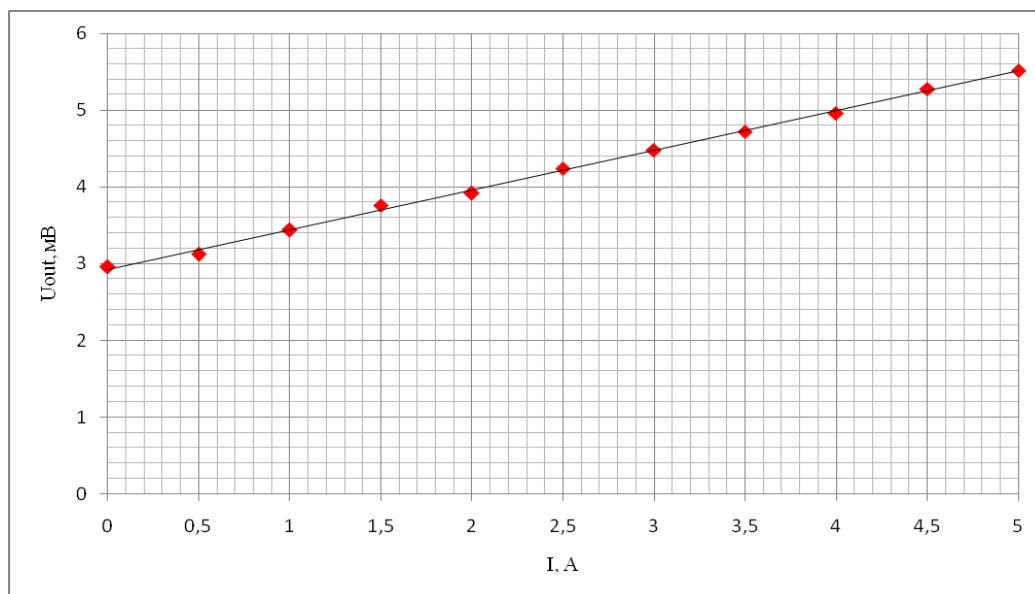


рис.1. Зависимость выходного напряжения от протекающего тока в проводнике

В результате проведенных исследований был разработан экспериментальный образец бесконтактного МЭ датчика тока. Основным преимуществом такого датчика является измерения электрического тока без необходимости разрыва цепи, что делает его перспективным для практического применения.

Список публикаций:

[1] M.I. Bichurin and D. Viehland, *Magnetoelectricity in Composites* (Pan Stanford Publishing, 2012).

[2] Бичурин М.И., Петров Р.В., Соловьев И.Н., Соловьев А.Н. Исследование магнитоэлектрических сенсоров на основе пьезокерамики ЦТС и Метгласа // *Современные проблемы науки и образования*. – 2012. – № 1; URL: www.science-education.ru/101-5367

Исследование сдвига и уширения линии ферромагнитного резонанса в слоистой структуре феррит-пьезоэлектрик

Лобекин Вячеслав Николаевич

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Татаренко Александр Сергеевич, к.т.н.

slavalobekin@gmail.com

Ферромагнитный резонанс (ФМР), одна из разновидностей электронного магнитного резонанса, проявляется в избирательном поглощении ферромагнетиком энергии электромагнитного поля при частотах, совпадающих с собственными частотами прецессии магнитных моментов электронной системы ферромагнитного образца во внутреннем эффективном магнитном поле $H_{эф}$. ФМР в более узком смысле – возбуждение колебаний типа однородной (во всем объеме образца) прецессии вектора намагниченности J (спиновых волны с волновым вектором $k=0$), вызываемое магнитным СВЧ-полем H , перпендикулярным постоянному намагничивающему полю H_0 . Для слоистой структуры состава феррит и пьезоэлектрик приложенное электрическое поле и зависимость напряжения от толщины образца приводит к деформации пьезоэлектрика, что приводит к деформации ферромагнитного материала. В результате этого наблюдается сдвиг и уширение линии ФМР.

В качестве объекта исследования, выбрана слоистая структура феррит-пьезоэлектрик (рис. 1). Образец №1 состоит из пластины пьезоэлектрика ЦТС-13 размерами $5 \times 5 \times 0,38$ мм и диска феррита ЖИГ (пленка) диаметром 3 мм и толщиной 0,1 мм. Образец №2 состоит из пластины пьезоэлектрика ЦТС-13 размерами $5 \times 10 \times 0,38$ мм и пластины феррита ЖИГ (монокристалл) размерами $13 \times 4 \times 0,9$ мм. Феррит жестко связан с пьезоэлектриком.



рис. 1 - Слоистая структура феррит-пьезоэлектрик.